

Research article

การศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

A STUDY ON THE USE OF PINEAPPLE FIBER IN PRODUCT DESIGN BASED ON LOCAL WISDOM

ณัฐพล จิตรจักรกล<sup>1\*</sup>, สุธาสินี บุรีคำพันธ์<sup>2</sup>, กมลภัทร์ รักสวน<sup>3</sup> และพีรยา สระมาลา<sup>3</sup>

Nutdhapol Chitchakkol<sup>1\*</sup>, Suthasini Bureekhampun<sup>2</sup>, Kamolbhat Raksuan<sup>3</sup>, and Peeraya Sramala<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาออกแบบภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800 ประเทศไทย

Division of Interior Design, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800 Thailand

<sup>2</sup>ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ประเทศไทย

Department of Architectural Education and Design, School of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

<sup>3</sup>สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอและแฟชั่น คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

กรุงเทพมหานคร 10120 ประเทศไทย

Division of Textile Design and Fashion, Faculty of Textile Industry, Rajamangala University of Technology Krungthep,  
Bangkok 10120 Thailand

Journal of Industrial Education. 2024, Vol. 23 (No. 3), <https://doi.org/10.55003/JIE.23304>

Received: March 19, 2024, | Revised: July 11, 2024, | Accepted: August 5, 2024

ABSTRACT

This research is a study of the use of pineapple fiber based on local wisdom and Integrate pineapple fiber into the realm of product design. The research sample consisted of three highly experienced participants, each possessing over five years of experience in utilizing pineapple fiber based on local wisdom. The study employed the purposive sampling method to meticulously select this particular group. Subsequently, the physical properties of pineapple fiber were assessed using a high-performance scanning electron microscope (F-SEM). Concurrently, the study involved three product design experts, each possessing more than five years of experience, who were likewise selected through purposive sampling. The research instruments consisted of open-ended semi-structured interviews, which were individually administered through the in-depth interview approach. Additionally, the assessment was enhanced by incorporating a high-performance scanning microscope (F-SEM) and a questionnaire tailored specifically for product design experts. The research findings revealed that pineapple fiber exhibits excellent water absorption properties, attributed to its abundant pores and notably rough surface. Elemental analysis demonstrated high carbon content (48.94 Wt%) and oxygen content (46.41 Wt%), making pineapple fiber well-suited for use in fashion lifestyle products, particularly in the realm of women's apparel, such as evening dresses. Furthermore, the assessment of expert opinions indicated a high level of suitability for ladies' clothing in the evening dress style 1 ( $\bar{X}$  = 3.86, SD = 0.73).

**Keywords:** Local wisdom, Properties, Pineapple fiber, Product design

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด และมุ่งเน้นประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้านภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรดที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากนั้นทำการทดสอบคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างปลายเปิด โดยสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลด้วยแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (Individual depth interview) กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM) และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า เส้นใยสับปะรดนั้นมีความสมบัติในการดูดซึมน้ำได้ดี เนื่องจากมีรูพรุนเป็นจำนวนมาก มีผิวที่ค่อนข้างขรุขระและหยาบพอประมาณ อีกทั้งมีธาตุประกอบหลักคือ คาร์บอน (48.94 Wt%) และออกซิเจน (46.41 Wt%) ทำให้เส้นใยสับปะรดนั้นมีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์สู่ผลิตภัณฑ์แฟชั่นไลฟ์สไตล์ประเภทเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรี และผลจากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น พบว่าเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรีรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.86$ ,  $SD = 0.73$ )

**คำสำคัญ:** ภูมิปัญญา, คุณสมบัติ, เส้นใยสับปะรด, การออกแบบผลิตภัณฑ์

### 1. บทนำ

ประเทศไทยนั้นนับได้ว่าเป็นประเทศแห่งเกษตรกรรม เนื่องจากประเทศไทยมีการส่งออกสินค้าจากภาคอุตสาหกรรมเกษตรเป็นจำนวนมาก อีกทั้งพื้นที่ของประเทศส่วนใหญ่ยังเป็นพื้นที่ในการทำเกษตรกรรม ซึ่งในอดีตประเทศไทยมีรูปแบบการทำเกษตรแบบผสมผสานและอาศัยวิถีทางธรรมชาติเป็นสำคัญ แต่หลังจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมราวปี 1960 นั้น ทำให้แนวทางเกษตรกรรมของประเทศไทยเปลี่ยนไป โดยมุ่งเน้นการเร่งปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มผลผลิตให้ได้อย่างรวดเร็ว ตอบสนองต่อการพาณิชย์และความต้องการของตลาดโลก (Jiampanyarach, 2017, p. 119) จากการเร่งเพิ่มผลผลิตดังกล่าว ทำให้ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และมีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นจำนวนน้อย ซึ่งพบว่าในปัจจุบันประเทศไทยมีปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมากกว่า 43 ล้านตันต่อปี และมีแนวโน้มที่จะเกิดการกระจายไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย (Tongngam et al., 2018, p. 6)

สับปะรดนับได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย ซึ่งในแต่ละปีมีการส่งออกสับปะรดในปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดใบสับปะรดเหลือทิ้งมากกว่า 4,000 กิโลกรัม/ไร่ เป็นภาระของเกษตรกรในการหาที่ฝังกลบหรือทำลาย ไม่ได้นำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์แต่อย่างใด (Amornsakchai & Kengkhetkit, 2015, pp. 3-4) ซึ่งการนำใบสับปะรดมาพัฒนาเป็นเส้นใยเพื่อใช้ประโยชน์นั้น นับเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้ (Wangbenmad & Pruekrattananapa, 2019, p. 13) สอดคล้องกับหลักการ 3Rs ซึ่งมุ่งเน้นประเด็นทั้งสิ้น 3 ประการ คือ ลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) ยืดอายุการใช้ทรัพยากร (Reuse) และการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียและเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด (Sompoangeon et al., 2021, pp. 57-72) อีกทั้งเส้นใยสับปะรดนั้นเป็นเส้นใยที่มีศักยภาพและคุณภาพที่ดี มีความแข็งแรงสูง ไม่เปราะหรือแตกหักง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนังและระบบทางเดินหายใจ (Amornsakchai & Kengkhetkit, 2014, pp. 7-8) นับได้ว่าเส้นใยสับปะรดมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลที่เหมาะสม สามารถนำมาพัฒนาเป็นเส้นด้ายยืนหรือเส้นด้ายพุ่งร่วมกับเส้นใยประเภทอื่น ๆ เช่น ฝ้าย ไหม (Kwansanga & Umasin, 2020, pp. 17-18) เพื่อพัฒนาเป็นผ้าทอมือที่มีความแปลกใหม่และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

แนวทางการพัฒนาเส้นใยสับปะรดให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น เป็นหนึ่งในแนวทางการลดการใช้วัสดุหรือหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่มีส่วนทำลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านการออกแบบด้วยหลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Keawpan et al., 2020, pp. 175-178) ผ่านการค้นคว้าองค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ทางการออกแบบ บูรณาการกับการพิจารณาถึงประเด็นสำคัญด้านสุนทรียศาสตร์และเทคโนโลยี (Joneurairatana et al, 2017, p. 3187) ก่อให้เกิดเป็นผลงานศิลปะที่มีประโยชน์ใช้สอย มีความสวยงาม ก่อให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์และมูลค่าทางเศรษฐกิจขึ้นได้ (Faculty of Decorative Arts, Silpakorn University, 2022, Online) ซึ่งแนวทางการพัฒนาเส้นใยสับปะรดซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรให้มีบทบาทและแนวทางการใช้งานที่เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมการออกแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่นนั้น นับได้ว่าการกำเนิดของแนวคิด

เศรษฐกิจแบบหมุนเวียนเป็นความท้าทายใหม่ของอุตสาหกรรมดังกล่าว ด้วยอุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่นนั้นเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ทั่วโลกให้ความสนใจ โดยมุ่งเน้นให้ทุกภาคส่วนเกิดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและมุ่งสร้างความยั่งยืนร่วมกัน (Kaur, 2023, p. 60) อย่างไรก็ตามประเด็นดังกล่าวจำเป็นต้องสร้างการรับรู้ทั้งกลุ่มผู้บริโภคและอุตสาหกรรมแฟชั่น ซึ่งหากผู้บริโภคมีการรับรู้ต่อประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนมากขึ้น มีแนวโน้มว่าจะเกิดความต้องการผลิตภัณฑ์แฟชั่นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสูงขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ สามารถนำแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและเป็นการสร้างมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้อีกทางหนึ่ง (Hur & Cassidy, 2019, pp. 208-217)

จากความเป็นมาและปัญหาที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด และเพื่อประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ อันเป็นการช่วยลดปัญหาปริมาณใบสับปะรดเหลือทิ้งภายในประเทศผ่านแนวทางการออกแบบ ก่อให้เกิดแนวทางการใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่หลากหลาย นำไปสู่การสร้างสรรค์สร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อไป

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สับปะรดนั้นไม่เพียงแต่เป็นผลไม้ที่ขึ้นชื่อและมีคุณประโยชน์ในการบริโภคเท่านั้น ส่วนต่าง ๆ ของสับปะรดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างครบวงจร เช่น ใบสับปะรดสามารถนำมาพัฒนาเป็นเส้นใยสับปะรดได้ ซึ่งเส้นใยสับปะรดนับเป็นเส้นใยที่มีคุณภาพ เนื่องจากเป็นเส้นเซลลูโลสที่ได้จากธรรมชาติ มีคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่นและการระบายอากาศได้เป็นอย่างดี (Ismoilov et al., 2019, pp. 86-91) เนื่องจากเส้นใยสับปะรดมีรูปทรงเป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถดูดซับความชื้นและระบายอากาศได้ (Jankaew et al., 2019, pp. 52-64) อีกทั้งเส้นใยสับปะรดนั้นยังมีลักษณะโครงสร้างและการเรียงตัวในลักษณะผลึก (Crystallinity) จำนวนมาก ด้วยโครงสร้างและการเรียงตัวในรูปแบบดังกล่าวส่งผลให้เส้นใยสับปะรดมีคุณสมบัติด้านความแข็งแรง มีความละเอียดและความหนาอยู่ในระดับที่เหมาะสม เมื่อเทียบกับเส้นใยธรรมชาติอื่น ๆ เช่น ปอกระเจา ฝ้าย พบว่าเส้นใยสับปะรดมีความละเอียดและความแข็งแรงกว่า (Haruthaithanasan et al., 2006, Online) อย่างไรก็ตามเส้นใยสับปะรดนั้นมีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว การพัฒนาเส้นใยสับปะรดสู่การใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้น จำเป็นต้องมีกระบวนการคัดแยกที่เหมาะสม เช่น การคัดแยกด้วยมือ การคัดแยกด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรม เพื่อให้เส้นใยสับปะรดที่ได้ยังคงคุณสมบัติของเส้นใยเซลลูโลสเป็นสำคัญ จากการศึกษาของ Surawattanawises et al. (2017, pp. 1-13) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคัดแยกเส้นใยสับปะรดผ่านเครื่องรีดกึ่งอัตโนมัติ โดยทำการคัดเลือกเส้นใยขนาดประมาณ 50-80 เซนติเมตร นำเข้าเครื่องรีดครั้งละ 2 ใบ ทำการสลับด้านของใบสับปะรดเพื่อรีดเปลือกนอกออกจนเหลือเพียงเส้นใย อีกทั้งยังสามารถคัดแยกเส้นใยสับปะรดด้วยเครื่องบดเชิงกล แม้การคัดแยกผ่านเครื่องบดเชิงกลนั้นจะมีความสะดวกรวดเร็ว แต่กลับทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสที่จะได้เส้นใยสับปะรดที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก ซึ่งผลผลิตที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวสามารถผลิตเส้นใยสับปะรดที่มีคุณภาพเหมาะสมเพียง 2.75% จากใบสับปะรดทั้งหมดเท่านั้น (Amornsakchai & Kengkhetkit, 2014, pp. 7-8) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mungkhetklang and Charoenlarp (2020, p. 69) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกเส้นใยสับปะรดเชิงกล พบว่าการแยกเส้นใยสับปะรดเชิงกลนั้นมีขั้นตอนทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดแยก เส้นใยเชิงกล การปรับสภาพเส้นใยด้วยน้ำสะอาดและการปรับสภาพเส้นใยด้วยสารเคมี

ประเด็นสำคัญด้านแนวทางการใช้ประโยชน์ทางการออกแบบนั้น จากการศึกษาของ Worachetwarawat et al. (2016, pp. 10-12) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของเส้นใยนํามาเป็นเส้นใยสิ่งทอ พบว่าคุณสมบัติด้านความชื้นนั้นเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่ง ซึ่งเส้นใยแต่ละประเภทนั้นย่อมมีคุณสมบัติด้านความชื้นที่แตกต่างกันออกไป ผู้บริโภคสามารถเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของตนเองได้ จากการศึกษาของ Debnath (2015, pp. 35-49) พบว่าแนวทางสำคัญในการยกระดับเส้นใยสับปะรดให้มีมูลค่าคือแนวทางการยกระดับสู่ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ประเภทแฟชั่นไลฟ์สไตล์ อย่างไรก็ตามการยกระดับผลิตภัณฑ์จากเส้นใยสับปะรดนั้น จำเป็นต้องตระหนักถึงประเด็นสำคัญด้านศิลปะและการออกแบบควบคู่กับประเด็นสำคัญด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้เส้นใยสับปะรดสามารถสร้างประโยชน์ให้กับอุตสาหกรรมในระดับชุมชนได้ ผ่านการประยุกต์ใช้และบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งสอดคล้องกับ Bureekhampun and Maneepun (2021, p. 11) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและชุมชนยั่งยืน ด้วยวิธีการย้อมผ้าทอจากมูลกระบือ พบว่าชาวนาไทยนั้นมีฝีมือในการสร้างสรรค์ผลงานหัตถศิลป์ตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ เพื่อให้อุตสาหกรรมสิ่งทอในครัวเรือนของไทยนั้นสามารถดำรงอยู่ได้ จึงควรมีรูปแบบการพัฒนากลยุทธ์ทางการออกแบบอย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามการพัฒนากลยุทธ์ทางการออกแบบดังกล่าวจะต้องไม่เป็นการลดทอนคุณค่างานหัตถศิลป์พื้นบ้านหรือภูมิปัญญาของไทย พร้อมทั้งสอดคล้องกลยุทธ์ทางการออกแบบที่ตระหนักถึงประเด็นสำคัญ

ด้านสิ่งแวดล้อม การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยการนำวัสดุหรือชิ้นส่วนชิ้นมาให้เกิดการใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ นับเป็นการสร้างผลกำไรให้แก่องค์กรผ่านการลดต้นทุน ตลอดจนการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่ผลิตภัณฑ์ และองค์กรได้ในอีกทางหนึ่ง ทำให้มีความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์แฟชั่นไลฟ์สไตล์ (Srisuwan & Utiswannakul, 2019, pp. 717-720) สมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย เส้นใยสับปะรดนั้นมีคุณสมบัติเพียงพอต่อแนวทางการใช้ประโยชน์ทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ อีกทั้งการนำเส้นใยสับปะรดมาพัฒนาให้เกิดแนวทางการใช้ประโยชน์ทางการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น สามารถช่วยลดปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรได้ และเกิดการประยุกต์ใช้สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่างได้

### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.1.1 กรอบแนวคิดของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1) เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด โดยผู้วิจัยได้พิจารณาใช้กรอบแนวคิดด้านคุณสมบัติของเส้นใยที่นำมาเป็นเส้นใยสิ่งทอ ประกอบไปด้วย ความละเอียดของเส้นใย ความแข็งแรงของเส้นใย ความสม่ำเสมอของเส้นใย ความยืดหยุ่นของเส้นใยและความสามารถในการดูดซับความชื้น (Worachetwarawat et al., 2016, pp. 10-12) ทำการตรวจสอบร่วมกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM)

3.1.2 กรอบแนวคิดของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2) เพื่อประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาใช้กรอบแนวคิดด้านองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเชิงสุนทรียศาสตร์ ประกอบไปด้วย 1) สีสัน 2) วัสดุ 3) ลวดลาย และ 4) การยศาสตร์ (Gehrold, 2020, p. 7)

#### 3.2 ขอบเขตการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ผู้วิจัยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพในการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ ตำราและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง และใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณในการทดสอบคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (Field Emission Scanning Electron Microscope : F-SEM) โดยวัดผลตัวแปรเป็นค่าร้อยละ (Percentage value)

3.2.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ ประกอบไปด้วยขอบเขตด้านพื้นที่ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1) เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรด ณ วิทยาลัยชุมชน กลุ่มทอผ้าแสนใย คนแสนวิถี อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง พร้อมทั้งทำการทดสอบคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM) และแบบทดสอบการวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (Energy Dispersive Spectroscopy : EDS) ณ ศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.3 ขอบเขตด้านการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบไปด้วยแนวทางการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยทำการศึกษาจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.4 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้การแบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1) เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด ประชากร คือ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้านคุณสมบัติของเส้นใยจากใยสับปะรดที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้านคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)
- 2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2) เพื่อประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แบบสัมภาษณ์ (Interview) โดยสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (Individual depth interview) ซึ่งมีโครงสร้างแบบปลายเปิด (Srisa-ard, 2017, p. 90)

3.3.2 แบบทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยสับปะรด ทดสอบโดยศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยทำการทดสอบคุณสมบัติทั้งสิ้น

1) การถ่ายภาพสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM)

2) การทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) โดยทำการวิเคราะห์ 2 รูปแบบ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุแบบ Mapping และการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุเชิงปริมาณ เพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบและคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดก่อนนำไปพัฒนาพร้อมกับเส้นใยประเภทอื่น ๆ หรือการพัฒนาเป็นวัสดุใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม

3.3.3 แบบสอบถาม (Questionnaire) คือ แบบสอบถามความคิดเห็น (Questionnaire) ของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ ตำราและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านลายลักษณ์อักษร การบันทึกภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการบันทึกเสียงสัมภาษณ์ ณ วิชาทฤษฎีชุมชน กลุ่มทอผ้าเส้นใยคนแสนวิถี อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ร่วมกับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยสับปะรด โดยทำการทดสอบจากตัวอย่างของเส้นใยสับปะรด ได้แก่

1) การถ่ายภาพสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM) โดยมีกำลังขยาย 10  $\mu\text{m}$ , 20  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  และ 100  $\mu\text{m}$  ตามลำดับ

2) การทดสอบองค์ประกอบและการกระจายตัวของธาตุ (EDS) แบบ Mapping และ 3) การทดสอบองค์ประกอบและการกระจายตัวของธาตุ (EDS) เชิงปริมาณ เพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบและคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดก่อนนำไปพัฒนาพร้อมกับเส้นใยประเภทอื่น ๆ หรือการพัฒนาเป็นวัสดุใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผ่านการนำแบบร่างผลิตภัณฑ์จากการศึกษาตามกรอบแนวคิดด้านองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเชิงสุนทรียศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นดำเนินการนำแบบสอบถามความคิดเห็นไปขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และนำไปดำเนินการสอบถามกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อดำเนินการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบร่างพัฒนาการออกแบบ (Idea development) จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และพัฒนาแบบร่างตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ ตำราและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทลายลักษณ์อักษร ประเภทการบันทึกภาพ และประเภทบันทึกเสียงสัมภาษณ์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด โดยทำการวิเคราะห์และสรุปแนวคิดสำคัญในรูปแบบความเรียง พร้อมทั้งนำตัวอย่างเส้นใยสับปะรดไปทำการทดสอบทั้งสิ้น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การถ่ายภาพสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM) 2) การทดสอบองค์ประกอบและการกระจายตัวของธาตุ (EDS) แบบ Mapping และ 3) การทดสอบองค์ประกอบและการกระจายตัวของธาตุ (EDS) เชิงปริมาณ เพื่อใช้เป็นข้อมูลด้านคุณสมบัติทางกายภาพสำหรับใช้เป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ของเส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการนำเสนอแบบร่างพัฒนาการออกแบบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความคิดเห็นแบบร่างพัฒนาการออกแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบจากการศึกษาตามกรอบแนวคิดด้านองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเชิงสุนทรียศาสตร์ (Gehrold, 2020, p. 7) มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของตารางและแปรผลด้วยการบรรยาย

### 3.6 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

3.6.1 ตัวแปรต้น คือ ภูมิปัญญาการผลิตเส้นใยสับปะรด

3.6.2 ตัวแปรตาม คือ การประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

## 4. ผลการวิจัย

### 4.1 ผลการวิจัยด้านการศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด



รูปที่ 1 แสดงภูมิปัญญาด้านกระบวนการผลิตเส้นใยสับปะรด

จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ ตำราและเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคล แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ถึงมีโครงสร้างแบบปลายเปิด พบว่าวิสาหกิจชุมชน กลุ่มทอผ้าแสนใย คนแสนวิถี อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง มีกระบวนการคัดแยกเส้นใยสับปะรดด้วยเครื่องรีดหรือเครื่องจักรอุตสาหกรรม ซึ่งเส้นใยที่ได้จากกระบวนการคัดแยกดังกล่าวเป็นเส้นใยที่มีความหยาบกระด้าง (Coast fiber) มีสีเขียวสด ทางวิสาหกิจชุมชน กลุ่มทอผ้าแสนใย คนแสนวิถี อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง จึงได้มีการนำเส้นใยสับปะรดที่มีความหยาบนี้ไปทำการต้มแดด ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ประยุกต์ใช้การแช่หมัก (Fermentation) ร่วมกับน้ำสะอาด และทิ้งไว้กลางแจ้งเป็นเวลาประมาณ 72 ชั่วโมง เพื่อให้เส้นใยหมักทำปฏิกิริยากับรังสีอัลตราไวโอเล็ต โดยกระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องทำการพลิกเส้นใยสับปะรดสม่ำเสมอ เพื่อให้เส้นใยทุกส่วนได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดดอย่างทั่วถึงกัน กระบวนการแช่หมักดังกล่าวทำให้เพกติน (Pectin) และคราบสิ่งสกปรกบริเวณเส้นใยสับปะรดนั้นถูกขจัดออก หลังจากการแช่หมักกลางแจ้งครบระยะเวลาแล้ว เส้นใยสับปะรดสีเขียวสดจะถูกแปรเปลี่ยนเป็นเส้นใยสับปะรดที่มีความขาวนวล มีความละเอียด และแข็งแรง

อีกทั้งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรด ณ ศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยทำการทดสอบคุณสมบัติ 3 กระบวนการ ดังนี้

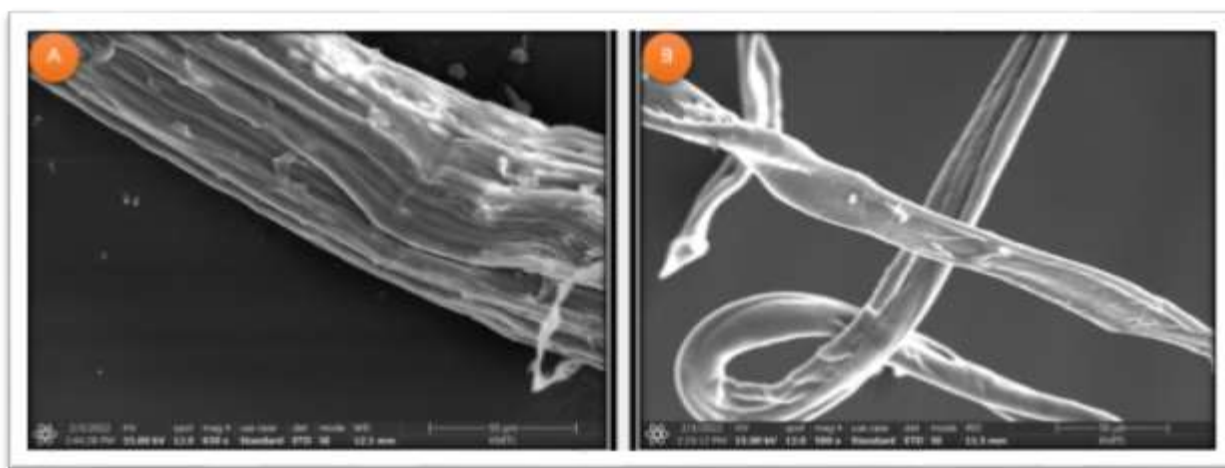
1) การถ่ายภาพสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM) มีขั้นตอนการดำเนินการ ได้แก่ การเก็บตัวอย่างเส้นใยสับปะรด การเคลือบผิวด้วยโลหะ และการถ่ายภาพประกอบ การวิเคราะห์ผล



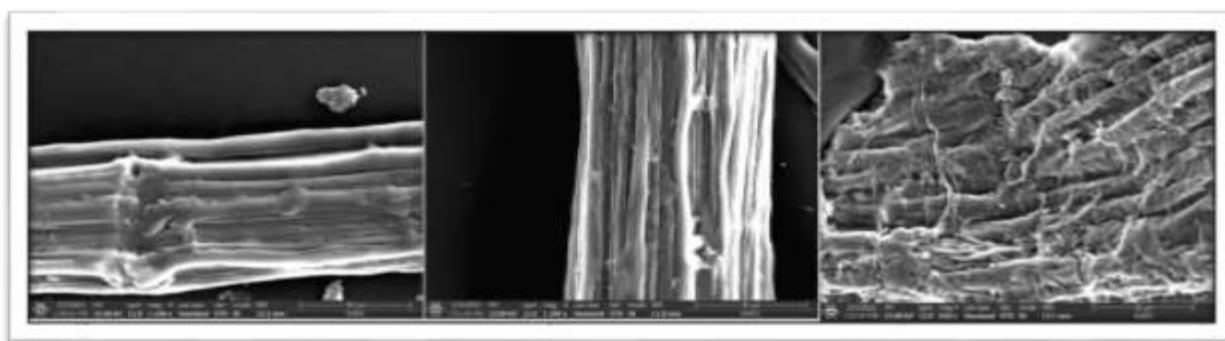
รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการในการถ่ายภาพสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการถ่ายภาพสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (F-SEM) โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างเส้นใยสับปะรดและเส้นด้ายจากใยสับปะรดผสมฝ้ายในอัตราส่วน 70:30 ที่กำลังขยาย 50  $\mu\text{m}$  พบว่าเส้นใยสับปะรด (A) มีคุณสมบัติทางกายภาพที่หยาบ พื้นผิวขรุขระ ตลอดแนวของใยขาดความสม่ำเสมอ ส่วนเส้นด้ายจากใยสับปะรดผสมฝ้าย (B) มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ค่อนข้างเรียบ พื้นผิวไม่ขรุขระ อีกทั้งตลอดแนวของเส้นด้ายมีความสม่ำเสมอ





รูปที่ 3 แสดงภาพถ่ายสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดเปรียบเทียบกับเส้นด้ายจากใยสับปะรดผสมฝ้ายในอัตราส่วน 70:30 ที่กำลังขยาย 50  $\mu\text{m}$  จากนั้นได้ทำการถ่ายภาพเส้นใยสับปะรดเพิ่มเติมที่กำลังขยาย 30 และ 50  $\mu\text{m}$  เพื่อพิจารณาถึงสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพด้านการดูดซับความชื้น ดังรายละเอียดในรูปที่ 4

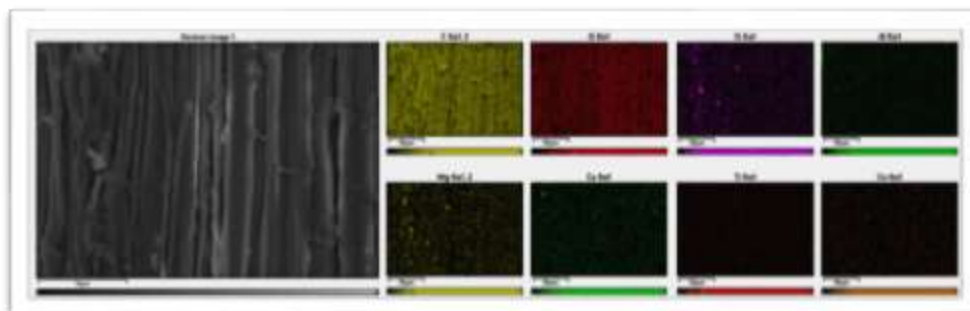


รูปที่ 4 แสดงภาพถ่ายสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดที่กำลังขยาย 30  $\mu\text{m}$  และ 50  $\mu\text{m}$

จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายสัณฐานวิทยาของเส้นใยสับปะรดที่กำลังขยาย 30  $\mu\text{m}$  และ 50  $\mu\text{m}$  พบว่านอกจากเส้นใยสับปะรดจะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ค่อนข้างหยาบ พื้นผิวขรุขระแล้วนั้น ยังปรากฏรูพรุนเป็นจำนวนมาก ทำให้เส้นใยสับปะรดมีคุณสมบัติด้านการดูดซับความชื้นได้ดี ระบายอากาศ และมีความเหมาะสมต่อการนำเส้นใยสับปะรดไปพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรดทางการออกแบบในลำดับถัดไป

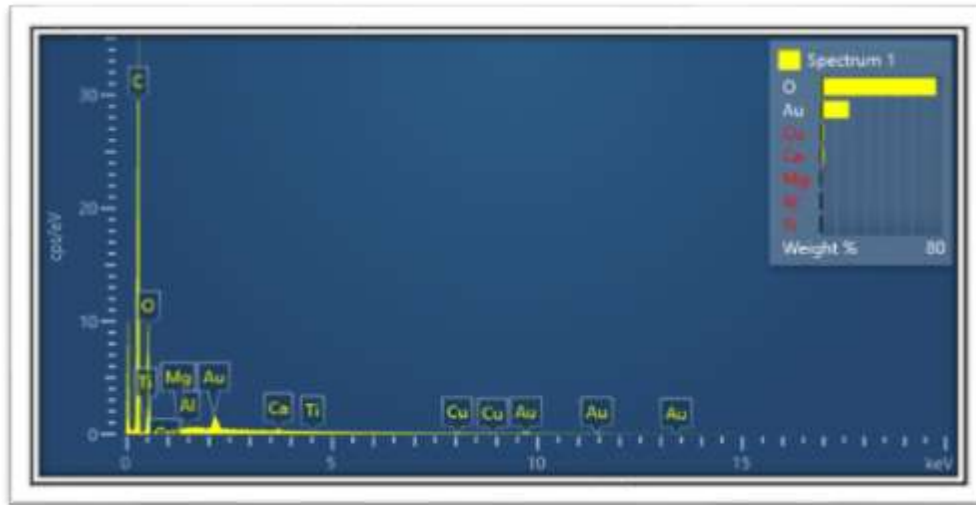
#### 2) การทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุในรูปแบบ Mapping

ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุในรูปแบบ Mapping ของเส้นใยสับปะรดพบว่าในกำลังขยายที่ 50  $\mu\text{m}$  เส้นใยสับปะรดมีองค์ประกอบธาตุที่หลากหลาย เช่น คาร์บอน (C) ออกซิเจน (O) ซิลิคอน (Si) อะลูมิเนียม (Al) แมกนีเซียม (Mg) แคลเซียม (Ca) ไทเทเนียม (Ti) และทองแดง (Cu) ตามลำดับ โดยพบคาร์บอนและออกซิเจนเป็นบริเวณกว้างทั่วเส้นใย ดังรายละเอียดในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงผลการทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุแบบ Mapping ของเส้นใยสับปะรดที่กำลังขยาย 50  $\mu\text{m}$

3) การทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุเชิงปริมาณ  
ผลการทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุเชิงปริมาณของเส้นใยสับปะรด  
ซึ่งผลการทดสอบและวิเคราะห์แสดงดังรายละเอียดในรูปที่ 6 และตารางที่ 1



รูปที่ 6 แสดงผลการทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุเชิงปริมาณของเส้นใยสับปะรด

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุเชิงปริมาณของเส้นใยสับปะรด

| Element | Line type | Apparent concentration | k Ratio | Wt%   | Wt% Sigma | Standard label                 | Factory standard | Standard calibration |
|---------|-----------|------------------------|---------|-------|-----------|--------------------------------|------------------|----------------------|
| O       | K series  | 14.10                  | 0.04745 | 75.88 | 1.11      | SiO <sub>2</sub>               | Yes              | -                    |
| Mg      | K series  | 0.09                   | 0.00057 | 0.97  | 0.27      | MgO                            | Yes              | -                    |
| Al      | K series  | 0.05                   | 0.00033 | 0.45  | 0.24      | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Yes              | -                    |
| Ca      | K series  | 0.26                   | 0.00234 | 2.05  | 0.27      | Wollastonite                   | Yes              | -                    |
| Ti      | K series  | 0.00                   | 0.00000 | 0.00  | 0.29      | Ti                             | Yes              | -                    |
| Cu      | K series  | 0.23                   | 0.00231 | 2.09  | 0.59      | Cu                             | Yes              | -                    |
| Au      | K series  | 1.99                   | 0.01989 | 18.56 | 1.01      | Au                             | Yes              | -                    |

ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุของเส้นใยสับปะรดเชิงปริมาณ พบว่าในกำลังขยายที่ 50  $\mu\text{m}$  เส้นใยสับปะรดนั้นประกอบไปด้วยธาตุหลากหลายชนิด โดยประกอบไปด้วยธาตุจำนวนทั้งสิ้น 7 ธาตุ โดยพบปริมาณธาตุออกซิเจน (O) อยู่ที่ 75.88 Wt% พบปริมาณทองแดง (Cu) อยู่ที่ 2.09 Wt% พบปริมาณแคลเซียม (Ca) อยู่ที่ 2.05 Wt% พบปริมาณแมกนีเซียม (Mg) อยู่ที่ 0.97 Wt% และพบปริมาณอะลูมิเนียม (Al) อยู่ที่ 0.45 Wt% ไม่พบปริมาณไทเทเนียม (Ti) และคาร์บอนในการทดสอบและวิเคราะห์ดังกล่าว ในส่วนของธาตุทองคำ (Au) จำนวน 18.56 Wt% สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากการเคลือบผิวตัวอย่างเส้นใยสับปะรดด้วยโลหะ (Sputter coating) เนื่องจากเส้นใยสับปะรดเป็นวัสดุไม่นำไฟฟ้า

#### 4.2 ผลการวิจัยด้านการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

จากผลการศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรดในข้างต้นนั้น พบว่าเส้นใยสับปะรดเป็นเส้นใยที่มีศักยภาพด้านการดูดซับความชื้นเป็นสำคัญ ทำให้ผู้วิจัยได้ทำการเสนอแนะแนวทางการประยุกต์เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดด้านองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเชิงสุนทรียศาสตร์ ประกอบไปด้วย 1) สไตล์ 2) วัสดุ 3) สีสันท และ 4) การยศาสตร์ (Tatjana Sophie Gehrold, 2020, p. 7) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์การประยุกต์เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบตามกรอบแนวคิดด้านองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเชิงสุนทรียศาสตร์

| สไตล์                                                                                                                      | วัสดุ                                                                                                                                                                                                                               | สี                                                                                                | การยศาสตร์                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| มุ่งเน้นการนำเสนอในสไตล์คลาสสิก ผสมผสานกับแนวคิดการออกแบบที่ร่วมสมัย ให้ความรู้สึกเรียบโก้ หรูหรา สามารถบริโภคได้ในระยะยาว | บูรณาการใช้เส้นใยสับปะรดซึ่งเป็นเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ทอร่วมกับเส้นใยฝ้ายเพื่อให้ได้มาซึ่งผ้าทอใยสับปะรดที่มีผิวสัมผัสที่เหมาะสม ประยุกต์กับการใช้ผ้าประเภทอื่น เช่น ลูกไม้ ผสมผสานกับการปักเลื่อม เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกิดมิติ | นำเสนอสีธรรมชาติของผ้าทอใยสับปะรด ซึ่งผ้าทอดังกล่าวมีสีขาวครีม อยู่ในกลุ่มสีธรรมชาติ (Earth tone) | ออกแบบให้มีความสอดคล้องกับสรีระของสุขภาพสตรี ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก โดยคำนึงถึงสัดส่วนมนุษย์ (Human scale) ควบคู่ไปกับการนำเสนอจุดเด่นและแก้ปัญหาเชิงการยศาสตร์ของผู้บริโภคเป็นสำคัญ |

เมื่อได้ดำเนินการสรุปผลการวิเคราะห์การประยุกต์เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบดังรายละเอียดในตารางข้างต้นแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอผ่านการสร้างสรรค์ภาพรวมแนวความคิดทางการออกแบบ (Mood board) ภายใต้การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสับปะรด พบว่าเนื้อของสับปะรดนั้นมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์รสชาติของสับปะรดสู่การสร้างสรรค์และพัฒนาแนวคิดที่เปรียบให้ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์นั้นเป็นดังรสชาติของสับปะรดในแต่ละสายพันธุ์ ผ่านแนวทางการออกแบบที่มุ่งเน้นการผสมผสานระหว่างรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ดูน่ารัก สดใส และรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ดูจัดจ้านและน่าดึงดูด เช่น การปักเลื่อม การประยุกต์ใช้ผ้าลูกไม้เข้ามามีส่วนร่วมกับผ้าทอใยสับปะรด เนื่องจากผ้าทอใยสับปะรดนั้นมีสีในลักษณะสีขาวครีม มีผิวสัมผัสที่ค่อนข้างหนา คงรูป การประยุกต์วัสดุอื่นร่วมด้วยจะช่วยส่งเสริมให้ผ้าทอเกิดความพลั้วไหว ส่งผลให้เมื่อนำผ้าทอใยสับปะรดไปใช้งานออกแบบ จะทำให้เกิดมิติและความสวยงามมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้นำเสนอภาพรวมแนวความคิดทางการออกแบบ (Mood board) ภายใต้แนวคิด Sour, Sweet and Self! มุ่งเน้นการผสมผสานสไตล์ที่สดใสรวมกับความจัดจ้านและน่าดึงดูด เปรียบเสมือนกับรสชาติของสับปะรดที่มีรสหวานอมเปรี้ยว ส่งผลให้เกิดเป็นแนวทางการออกแบบที่สามารถสะท้อนรสนิยมของผู้บริโภคได้อย่างลงตัว ผ่านการประยุกต์รสสัมผัสที่กลมกล่อมของสับปะรดสู่รูปแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อประเด็นสำคัญจากแนวความคิดดังกล่าวด้านสไตล์ของสุขภาพสตรีที่หรูหราแต่ยังคงมีความตระหนักรู้ถึงประเด็นสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม คำนึงถึงสีที่เรียบง่าย สะท้อนรสนิยมที่หรูหราและสามารถใช้งานได้หลายโอกาส อีกทั้งยังมุ่งเน้นการออกแบบให้เสริมสรีระของผู้สวมใส่ให้มีความงดงามมากยิ่งขึ้น สู่การนำเสนอในรูปแบบของเครื่องแต่งกายสุขภาพสตรีในชุดราตรีเพื่อเป็นการยกระดับเส้นใยสับปะรด



รูปที่ 7 แสดงภาพรวมแนวความคิดทางการออกแบบ (Mood board)

โดยใยสับปะรดซึ่งเป็นเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ผู้คนส่วนใหญ่มองว่าไม่มีคุณค่า หากนำมาพัฒนาเป็นเส้นใยและผ้าทอที่สามารถสร้างมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่นได้ อีกทั้งด้วยต้นทุนการผลิตเส้นใยสับปะรดซึ่งเป็นเส้นใยธรรมชาตินั้นมีราคาค่อนข้างสูง เมื่อนำมาพัฒนาเป็นผ้าทอแล้วทำให้มีราคาสูงกว่าผ้าทอประเภทอื่นตามท้องตลาด การนำผ้าทอจากเส้นใยสับปะรดมายกระดับสู่การออกแบบเครื่องแต่งกายสุขภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรีนั้น มีแนวโน้มที่จะดึงดูดกลุ่มผู้บริโภคที่มีความสนใจและมีศักยภาพในการบริโภคผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้



รูปที่ 8 Idea sketch - Apparels



รูปที่ 9 Idea development - Apparels

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินผลความคิดเห็นแบบร่างพัฒนาการออกแบบ (Idea development) ของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

| รายการพิจารณา<br>(n=3)                                                     |  |      |  |      |  |      |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                            | $\bar{x}$                                                                           | SD   | $\bar{x}$                                                                           | SD   | $\bar{x}$                                                                           | SD   |
| 1. สไตล์ (Style)                                                           |                                                                                     |      |                                                                                     |      |                                                                                     |      |
| 1.1 สไตล์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์                        | 4.33                                                                                | 0.58 | 3.67                                                                                | 1.53 | 4.33                                                                                | 0.58 |
| 1.2 สไตล์ที่เลือกใช้สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม             | 3.33                                                                                | 0.58 | 2.67                                                                                | 0.58 | 3.00                                                                                | 0.00 |
| 1.3 ผลิตภัณฑ์สามารถสะท้อนสไตล์การออกแบบได้อย่างเหมาะสม                     | 3.66                                                                                | 1.15 | 3.67                                                                                | 1.15 | 4.00                                                                                | 1.00 |
| ผลรวมค่าเฉลี่ยรายการประเมิน                                                | 3.77                                                                                | 0.77 | 3.33                                                                                | 1.08 | 3.78                                                                                | 0.53 |
|                                                                            | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      |
| 2. วัสดุ (Materials)                                                       |                                                                                     |      |                                                                                     |      |                                                                                     |      |
| 2.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์                        | 4.33                                                                                | 0.58 | 4.33                                                                                | 0.58 | 4.00                                                                                | 1.00 |
| 2.2 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมต่อการบริโภค                              | 3.67                                                                                | 1.15 | 4.00                                                                                | 1.00 | 4.00                                                                                | 1.00 |
| 2.3 วัสดุที่เลือกใช้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม                                 | 4.33                                                                                | 0.58 | 3.67                                                                                | 1.53 | 4.00                                                                                | 1.00 |
| 2.4 วัสดุที่เลือกใช้มีความสวยงาม เหมาะสม                                   | 4.33                                                                                | 0.58 | 3.67                                                                                | 1.53 | 3.67                                                                                | 0.58 |
| 2.5 วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรง คงทน                                     | 4.00                                                                                | 0.00 | 3.33                                                                                | 1.15 | 3.67                                                                                | 0.58 |
| ผลรวมค่าเฉลี่ยรายการประเมิน                                                | 4.13                                                                                | 0.58 | 3.80                                                                                | 1.15 | 3.87                                                                                | 0.83 |
|                                                                            | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      |
| 3. สีส้น (Colors)                                                          |                                                                                     |      |                                                                                     |      |                                                                                     |      |
| 3.1 สีส้นที่เลือกใช้มีความเหมาะสมต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์                        | 4.00                                                                                | 1.00 | 3.67                                                                                | 1.15 | 4.00                                                                                | 1.00 |
| 3.2 สีส้นที่เลือกใช้มีความเหมาะสมต่อการบริโภค                              | 3.33                                                                                | 0.58 | 3.33                                                                                | 1.53 | 3.67                                                                                | 0.58 |
| 3.3 สีส้นที่เลือกใช้มีความสวยงาม เหมาะสม                                   | 4.00                                                                                | 1.00 | 3.67                                                                                | 1.15 | 4.33                                                                                | 0.58 |
| ผลรวมค่าเฉลี่ยรายการประเมิน                                                | 3.78                                                                                | 0.86 | 3.55                                                                                | 1.28 | 4.00                                                                                | 0.72 |
|                                                                            | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      |
| 4. การยศาสตร์ (Ergonomic)                                                  |                                                                                     |      |                                                                                     |      |                                                                                     |      |
| 4.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการยศาสตร์            | 3.67                                                                                | 0.58 | 3.67                                                                                | 0.58 | 3.33                                                                                | 0.58 |
| 4.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค                     | 3.67                                                                                | 1.15 | 4.00                                                                                | 1.00 | 4.00                                                                                | 1.00 |
| 4.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถเสริมสร้างบุคลิกภาพและปรับสรีระแก่ผู้บริโภคได้ | 4.33                                                                                | 0.58 | 4.00                                                                                | 1.00 | 4.33                                                                                | 0.58 |
| 4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถสวมใส่ได้อย่างสะดวก                            | 3.33                                                                                | 0.58 | 3.33                                                                                | 0.58 | 3.00                                                                                | 1.00 |
| ผลรวมค่าเฉลี่ยรายการประเมิน                                                | 3.75                                                                                | 0.72 | 3.75                                                                                | 0.79 | 3.67                                                                                | 0.79 |
|                                                                            | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 4 ด้าน                                                 | 3.86                                                                                | 0.73 | 3.60                                                                                | 1.07 | 3.83                                                                                | 0.72 |
|                                                                            | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      | มาก                                                                                 |      |

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีประเภทชุดราตรีในรูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยการประเมินโดยรวมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสไตล์ ด้านวัสดุ ด้านสี และด้านการยศาสตร์นั้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.86$ ,  $SD = 0.73$ ) รองลงมาคือชุดราตรีในรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.83$ ,  $SD = 0.72$ ) และรองลงมาคือชุดราตรีในรูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเช่นกัน ( $\bar{x} = 3.60$ ,  $SD = 1.07$ )

## 5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการศึกษาภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่าเส้นใยสับปะรดนั้น มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเส้นใยสับปะรดมีรูปทรงเป็นจำนวนมาก สามารถระบายความชื้นได้ดี ธาตุประกอบหลักคือ คาร์บอน (48.94 Wt%) และออกซิเจน (46.41 Wt%) ซึ่งทำให้เส้นใยสับปะรดมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในประเภทเครื่องแต่งกายได้อย่างเหมาะสม และผลิตภัณฑ์จากเส้นใยสับปะรดนั้นมีส่วนช่วยในการลดปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เนื่องจากกระบวนการผลิตเส้นใยเกิดขึ้นจากการแปรรูป ใบสับปะรดเหลือทิ้งซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่พบได้มากในเขตพื้นที่วิสาหกิจชุมชน กลุ่มทอผ้าแสนโย คนแสนวิถี อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง นอกจากการนำใบสับปะรดเหลือทิ้งมาแปรรูปเป็นเส้นใยสับปะรดสู่การสร้างสรรคเป็นผลิตภัณฑ์แล้วนั้น ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง สามารถสร้างรายได้ให้แก่สมาชิกภายในชุมชนได้อย่างต่อเนื่อง

สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่า ด้านภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยสับปะรด จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ ตำราและเอกสารทางวิชาการ และการลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคลแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (Individual depth interview) ก็ยังมีโครงสร้างแบบปลายเปิด ร่วมกับการทดสอบคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรด ณ ศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่าเส้นใยสับปะรดมีคุณสมบัติทางกายภาพที่หายาก พื้นผิวขรุขระ ตลอดแนวของใยขาดความสม่ำเสมอ มีรูปทรงเป็นจำนวนมาก ทำให้เส้นใยสับปะรดมีคุณสมบัติด้านการดูดซับความชื้นและระบายอากาศได้ดี (Jankaew et al., 2019, pp. 52-64; Mungkhetklang & Charoenlarp, 2020, p. 71) อีกทั้งเส้นใยสับปะรดที่ได้จากกระบวนการคัดแยกด้วยเครื่องรีดและแช่หมัก (Fermentation) ของวิสาหกิจ กลุ่มทอผ้าแสนโย คนแสนวิถี อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยองนั้น เป็นเส้นใยที่มีความละเอียด อ่อนนุ่ม มีความแข็งแรง เหมาะสมต่อการนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นเส้นด้ายทั้งเชิงหัตถศิลป์และเชิงอุตสาหกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ Worachetwarawat et al. (2016, pp. 10-12) อย่างไรก็ตามแม้ว่าเส้นใยสับปะรดจะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ละเอียด อ่อนนุ่ม และแข็งแรงแล้วนั้น แต่เส้นใยสับปะรดเพียงชนิดเดียวยังขาดคุณสมบัติที่เพียงพอต่อการนำมาผลิตเป็นผ้าทอที่มีความสวมใส่สบาย จึงมีความจำเป็นต้องผสมผสานเส้นใยสับปะรดร่วมกับเส้นใยประเภทอื่น ๆ เช่น ฝ้าย เพื่อให้สามารถขึ้นหลอดเป็นเส้นใยที่มีคุณภาพด้านความนุ่มละเอียด เพียงพอต่อการนำไปผลิตเป็นผ้าทอ เพื่อเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จากผ้าทอเส้นใยสับปะรด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องแต่งกาย สอดคล้องกับแนวคิดของ Debnath (2015, pp. 35-49) ซึ่งนอกจากการนำเส้นใยสับปะรดไปพัฒนาเป็นผ้าทอร่วมกับเส้นใยอื่นแล้วนั้น คุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดยังสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอเทคนิคได้หลากหลาย โดยสามารถผสมผสานเส้นใยสับปะรดร่วมกับวัสดุร่วมประเภทอื่น ๆ เช่น โพลีเอสเตอร์สังเคราะห์ ยางพารา ฯลฯ สอดคล้องกับแนวคิดของ Ismoilov et al. (2019, pp. 86-91) และด้านการประยุกต์ใช้เส้นใยสับปะรดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น โดยมุ่งเน้นการนำเสนอในเชิงการประยุกต์รายละเอียดเกี่ยวกับสัปปะรดในเชิงรสสัมผัสจากนามธรรมสู่รูปธรรมผ่านกระบวนการวิเคราะห์แนวทางออกแบบ โดยทำการวิเคราะห์จากต้นทุนในการผลิตผ้าทอจากเส้นใยสับปะรดสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ในผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรี ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สีสัน วัสดุ สีสัน และการยศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของด้านองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเชิงสุนทรียศาสตร์ของ Tatjana Sophie Gehrold (2020, p. 7) โดยผลการประเมินผลความคิดเห็นแบบร่างพัฒนาการออกแบบ (Idea Development) ของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวนทั้งสิ้น 3 ท่าน พบว่าแบบร่างพัฒนาการออกแบบเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรีรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.86$ ,  $SD = 0.73$ ) รองลงมาคือ แบบร่างพัฒนาการออกแบบเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรีรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.83$ ,  $SD = 0.72$ ) และรองลงมากคือ แบบร่างพัฒนาการออกแบบเครื่องแต่งกายสุภาพสตรีในรูปแบบชุดราตรีรูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 1.07$ )

## 6. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดสอบคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดที่ยังไม่ได้ผ่านการแช่หมักร่วมด้วย เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างเส้นใยสับปะรดที่ผ่านการแช่หมักและไม่ผ่านการแช่หมัก ตลอดจนการทดสอบความแข็งแรงของเส้นใยสับปะรดทั้งก่อนทอและหลังทอ เพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ในการเลือกใช้เส้นใยสับปะรดจากกระบวนการต่าง ๆ ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับแนวทางการออกแบบแต่ละประเภทมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถนำผลการถ่ายภาพสัณฐานวิทยา การทดสอบและวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุ (EDS) ทั้งในรูปแบบ Mapping และเชิงปริมาณ ในการใช้ประโยชน์ทางการศึกษาด้านคุณสมบัติของเส้นใยสับปะรดเพื่อการออกแบบได้ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาคาร ผลิตภัณฑ์เพื่อสถาปัตยกรรมภายในและมัณฑนศิลป์

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยลพัทธ์ อารีรบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวารี ขาญกิมั่นคง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาและให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่มีสมรรถนะสูง (Field Emission Scanning Electron Microscope : F-SEM) เพื่อการถ่ายภาพสัณฐานวิทยาและวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุ (EDS) ของเส้นใยสับปะรด ณ ศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อีกทั้งได้รับใบประกาศนียบัตรรับรองการอบรมหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งจัดโดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ร่วมกับชมรมจริยธรรมการวิจัยในคนในประเทศไทย (Forum for Ethical Review Committee in Thailand : FERGIT) และสำนักงานบริหารงานวิจัยและนวัตกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 โดยผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

## เอกสารอ้างอิง

- Amornsakchai, T., & Kengkhetkit, N. (2014). Pineapple leaf: Source of natural fiber that should not be ignored. *Srinakharinwirot Science Journal*, 30(2), 1-8. (in Thai)
- Amornsakchai, T., & Kengkhetkit, N. (2015). Industrial utilization concept for pineapple leaf fiber. *Srinakharinwirot Science Journal*, 31(1), 1-14. (in Thai)
- Bureekhampun, S., & Maneepun, C. (2021). Eco-friendly and community sustainable textile fabric dyeing methods from Thai buffalo manure: From pasture to fashion designer. *SAGE Open*, 11(4), 1-13.
- Debnath, S. (2015). Pineapple leaf fibre-A sustainable luxury and industrial textiles. In: M. Gardetti and S. Muthu (Eds.), *Handbook of sustainable luxury textiles and fashion: Environmental footprints and eco-design of products and processes* (pp. 35-49). Springer.
- Faculty of Decorative Arts, Silpakorn University. (2022). *Department of applied arts studies*. <http://decorate.su.ac.th/courses/bachelor/applied/>. (in Thai)
- Gehrold, T. S. (2020). *A theoretical framework for sustainable product design in the textile and fashion industry based on Ted's 10 and UN sustainable development goals* [Master's thesis]. University of Boras.
- Haruthaithanasan, W., Noijai boon, V., Ujjin, S., Senatham, S., Kwuandee, T., Tulpijit, P., Chollakup, R., Pasookdee, W., & Pochanakul, V. (2006). *Pilot project of pineapple leaf fiber utilization for textile industry*. [https://elibrary.tsri.or.th/project\\_content.asp?PJID=RDG4650006](https://elibrary.tsri.or.th/project_content.asp?PJID=RDG4650006). (in Thai)
- Hur, E., & Cassidy, T. (2019). Perceptions and attitudes towards sustainable fashion design: Challenges and opportunities for implementing sustainability in fashion. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 12(2), 208-217.
- Ismoilov, K., Chauhan, S., Yang, M., & Heng, Q. (2019). Spinning system for pineapple leaf fiber via cotton spinning system by solo and binary blending and identifying yarn properties. *Journal of Textile Science and Technology*, 5(4), 86-91.
- Jankaew, S., Seo, M., & Khiaomang, K.. (2019). Sugarcane yarn handicraft for the production of home textile products. *Burapha Art Journal*, 22(1), 52-64. (in Thai)
- Jiampanyarach, W. (2017). Sustainable Impacts on organic farmers in thailand: Lessons from small-scale farmers. *Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University*, 20(20), 119-215. (in Thai)
- Joneurairatana, E., Vongphantuset, J., Jamuni, P., Srimatrang, S., Sirivesmas, V., Laistrooglai, N., Laistrooglai, Y., & Punyalikhit, R. (2017). The fundamental research methodology in case study through teaching methods and outcome of graduate the Doctoral level of Design Arts curriculum, Faculty of Decorative Arts, Silpakorn University. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(2), 3185-3197. (in Thai)

- Kaur, R. (2023). Impact of circular economy on sustainable fashion: opportunities and challenges. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Tech*, 11(IX), 59-63.
- Keawpan, T., Itsaranuwat, S., & Plangnok, J. (2020). Principles and concepts in product design. *Journal of Humanities and Social Sciences, Surindra Rajabhat University*, 22(2), 175-178. (in Thai)
- Kwansanga, N., & Umasin, N. (2020). *Fashion lifestyle products from developing Etlingera Elatior fiber*. Rajamangala University of Technology Srivijaya. <http://repository.rmutsv.ac.th/bitstream/handle/123456789/2292/FullText.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (in Thai)
- Mungkhetklang, K., & Charoenlarp, K. (2020). Pretreatment of pineapple fibers from mechanical separation by water and chemicals. *UTK Research Journal*, 14(2), 67-77. (in Thai)
- Sompoangeon, S., Distaporn, S., & Sthawon, U. (2021). Ecologocal design in the case study of chair from plastic bottles. *Journal of Industrial Education*, 20(2), 57-72. (in Thai)
- Srisa-ard, B. (2017). *Basic research* (10th ed). Suriyasarn. (in Thai)
- Srisuwan, P., & Utiswannakul, P. (2019). The creation of sustainable design. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences, and Arts)*, 12(5), 711-728. (in Thai)
- Surawattanawises, W., Chonsakorn, S., & Mongkholrattasit, R. (2017). Physical properties of pineapple fiber and mechanical testing for scrub pads application. *SDU Research Journal*, 10(3), 1-13. (in Thai)
- Tongngam, P., Chediyot, P., & Wongthep, W. (2018). *A handmade corn husks creating environmentally friendly packaging*. Rajamangala University of Technology Lanna. (in Thai)
- Wangbenmad, C., & Pruekrattananapa, T. (2019). Innovation and development of woven fabric products from pineapple leafs fiber for fashion product design of Rak Ban Rao Songkhla group. *Economics and Business Administration Journal Thaksin University*, 11(1), 13-30. (in Thai)
- Worachetwarawat, P., Worachetwarawat, P., & Joypod, P. (2016). *Home textile product development from palm fibers*. Rajamangala University of Technology Srivijaya. <https://riss.rmutsv.ac.th/upload/doc/202211/8hkiBBbSFVMJusbnRRS4/8hkiBBbSFVMJusbnRRS4.pdf>. (in Thai)